

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11007285
PUBLICATION DATE : 12-01-99

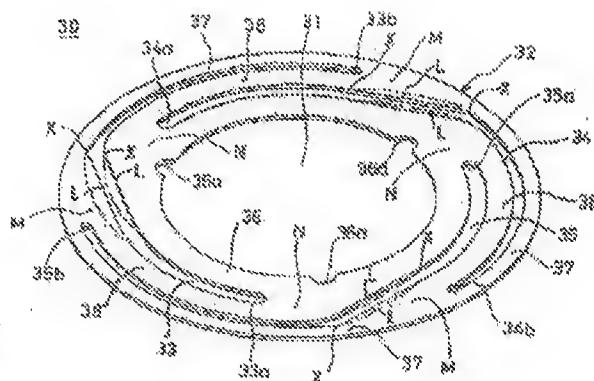
APPLICATION DATE : 18-06-97
APPLICATION NUMBER : 09161595

APPLICANT : SANYO SEIMITSU KK;

INVENTOR : NARUSAWA KAZUTO;

INT.CL. : G10K 9/13 B06B 1/04 G08B 23/00
G10K 9/12 H04R 13/02 // H04M 1/00

TITLE : LEAF SPRING USED FOR VIBRATION
TYPE SIREN, SIREN FOR JOINT USE
OF SOUND/VIBRATION AND
PORTABLE ELECTRONIC EQUIPMENT



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a siren for joint use of sound/vibration and vibrating at a sensible frequency even with a small-sized constitution.

SOLUTION: In the siren for joint use of sound/vibration placing an electroacoustic element on a leaf spring covered on a downward opening side of a cylindrical case and covering the ring diaphragm of its electroacoustic element on the upward opening side of the case, its leaf spring 30 is a nearly circular strip plate 32 surrounding a central hole 31, and three comma-shaped figures arranged, nearly spiral plate separation holes 33, 34, 35 are opened on the nearly circular strip plate 32. The specific frequency is reduced to a low frequency by bored parts caused by three pieces of plate separation holes 33, 34, 35. Further, since an inner peripheral side plate part 36 is connected to an outer peripheral side plate part 37 through plural nearly spiral middle side plates 38, and the electroacoustic element is distributedly hung/supported, support strength is enhanced. Further, an amplitude value is optimized without deteriorating a spring property. Thus, the vibration is sensed easily even by a small-sized device.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-7285

(43) 公開日 平成11年(1999)1月12日

(50) Int.Cl.⁸

G10K 9/18

識別記号

101

F I

G10K 9/18

101C

101H

101Q

B06B 1/04

B06B 1/04

S

G08B 23/00

520

G08B 23/00

520A

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全13頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-181585

(22) 出願日

平成9年(1997)6月18日

(71) 出願人 000001886

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(71) 出願人 00017/151

三洋精密株式会社

長野県小県郡丸子町大字上丸子字川原1/76

(72) 発明者 山口 俊彦

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(72) 発明者 崎沢 一登

長野県小県郡丸子町大字上丸子字川原1/76

三洋精密株式会社内

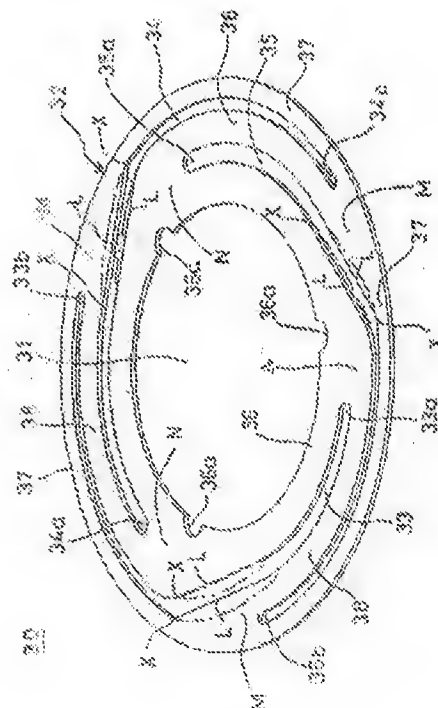
(74) 代理人 弁理士 山田 稔

(54) 【発明の名称】 振動式報知器に用いる板バネ、音響・振動併用式報知器及び携帯型電子機器

(57) 【要約】

【課題】 小型構成でありながら、感知しやすい振動数で剛体振動をする音響・振動併用式報知器を提供する。

【解決手段】 円筒状ケースの下方開口側に被せた板バネの上に電気音響素子を載せ、その電気音響素子のリング振動板をケースの上方開口側に被せた音響・振動併用式報知器において、その板バネ30は中央孔31を取り囲む略円環状帯板32であり、その略円環状帯板32には三つ巴状配置の略滴巻き状の複地分離孔33、34、35が穿たれて成る。3条の複地分離孔33～35による肉抜き部分により固有振動数を低振動数にまで下げることができる。また、内周側板地部36は略滴巻き状の複数の中間板地部38を介して外周側板地部37に繋がっているため、電気音響素子を分配吊り下げ支持できるから、支持強度が高まる。更にばね性が劣化せずに、振動値の最適化を実現できる。従って、小型装置でも、振動が感知し易くなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 中央孔を取り囲む略環状帯板であり、前記略環状帯板には複数個の略溝壱き状の板地分離孔が穿たれて成ることを特徴とする振動式報知器に用いる板バネ。

【請求項2】 請求項1において、前記複数個の略溝壱き状の板地分離孔は3条から成り、三つ巴状の配置関係で形成されていることを特徴とする振動式報知器に用いる板バネ。

【請求項3】 請求項2において、前記略環状帯板のうち第1の板地分離孔の頭部と前記第2の板地分離孔の尾部との間の板地部分を第3の板地分離孔が分離した内周側板地部にあって、前記中央孔の孔縁には切欠部が形成されて成ることを特徴とする振動式報知器に用いる板バネ。

【請求項4】 筒状ケースの一方開口側に被せて固定した板バネの上に電気音響素子を載せて固定し、その電気音響素子の電磁コイルが固定されたリング振動板を前記ケースの他方開口側に被せて固定した音響・振動併用式報知器であって、前記板バネとしては、請求項1乃至請求項3のいずれか一項に規定する板バネを用いて成ることを特徴とする音響・振動併用式報知器。

【請求項5】 請求項4において、前記電気音響素子は、前記板バネの上に固定された第1のヨークと、この第1のヨークの底面に固定された磁石と、この磁石の上に固定された第2のヨークとを有しており、前記第1のヨークの周壁部には略環状の鍾体が外嵌されて成ることを特徴とする音響・振動併用式報知器。

【請求項6】 請求項5において、前記板バネと前記第1のヨークとの固定、及び前記第1のヨークの周壁部と前記略環状の鍾体との固定のいずれか又は両者はレーザー溶接で固着されて成ることを特徴とする音響・振動併用式報知器。

【請求項7】 請求項4乃至請求項6のいずれか一項において、前記電磁コイルと前記リング振動板との固定は、前記リング振動板に形成された樹脂流通孔を介して前記電磁コイルに連結した樹脂層で一体成形されて成ることを特徴とする音響・振動併用式報知器。

【請求項8】 請求項4乃至請求項7のいずれか一項において、前記ケースと前記リング振動板との固定は、前記リング振動板の上に共鳴室を空けて被せた蓋板の周壁部分で前記リング振動板を押さえ、前記ケースの他方開口側を前記周壁部分に加締めて固着して成ることを特徴とする音響・振動併用式報知器。

【請求項9】 請求項4乃至請求項8のいずれか一項において、前記ケースの前記一方開口側の内周縁部と前記ケースに内嵌されたスペーサの一方開口側端面との間に、前記板バネの外周側部分が挟み付けられて成ることを特徴とする音響・振動併用式報知器。

【請求項10】 筒状ケースの一方開口側に被せて固定

した板バネの上に電気音響素子を載せて固定し、その電気音響素子の電磁コイルが固定されたリング振動板を前記ケースの他方開口側に被せて固定した音響・振動併用式報知器であって、

前記電気音響素子は、前記板バネの上に固定された第1のヨークと、この第1のヨークの底面に固定された磁石と、この磁石の上に固定された第2のヨークとを有しており、前記第1のヨークの周壁部には略環状の鍾体が外嵌されて成ることを特徴とする音響・振動併用式報知器。

【請求項11】 請求項10において、前記板バネと前記第1のヨークとの固定、及び前記第1のヨークの周壁部と前記略環状の鍾体との固定のいずれか又は両者はレーザー溶接で固着されて成ることを特徴とする音響・振動併用式報知器。

【請求項12】 請求項11において、前記電磁コイルと前記リング振動板との固定は、前記リング振動板に形成された樹脂流通孔を介して前記電磁コイルに連結した樹脂層で一体成形されて成ることを特徴とする音響・振動併用式報知器。

【請求項13】 請求項10乃至請求項12のいずれか一項において、前記ケースと前記リング振動板との固定は、前記リング振動板の上に共鳴室を空けて被せた蓋板の周壁部分で前記リング振動板を押さえ、前記ケースの他方開口側を前記周壁部分に加締めて固着して成ることを特徴とする音響・振動併用式報知器。

【請求項14】 請求項10乃至請求項13のいずれか一項において、前記ケースの前記一方開口側の内周縁部と前記ケース内に内嵌されたスペーサの一方開口側端面との間に、前記板バネの外周側部分が挟み付けられて成ることを特徴とする音響・振動併用式報知器。

【請求項15】 請求項14において、前記内周縁部は、少なくとも2段縮径状の縁部であることを特徴とする音響・振動併用式報知器。

【請求項16】 請求項4乃至請求項15のいずれか一項において、前記ケースの前記一方開口側の端部は、切り起こされた基板孔差し込み用脚片を一体的に具備することを特徴とする音響・振動併用式報知器。

【請求項17】 請求項4乃至請求項17のいずれか一項において、前記ケースの外周面の一部に取り付けられた絶縁樹脂製の端子台と、この端子台に貫通して固定されており、一方端側を基板孔差し込み用脚片とし他方端側を前記電磁コイルの引出し線の絶縁部とする中継端子ピンと、を備えて成ることを特徴とする音響・振動併用式報知器。

【請求項18】 請求項4乃至請求項17のいずれか一項に規定する音響・振動併用式報知器を用いて成ることを特徴とする携帯型電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ブザー音等の放音と低振動数の振動とを選択的に行う音響・振動併用式報知器に関し、特に、携帯電話機、ポケットベル等の携帯型電子機器に内蔵して携帯者に着信を音響又は振動で喚起するに好適な音響・振動併用式報知器に関する。

【0002】

【従来の技術】ブザーを用いた音響報知器や振動モータ等を用いた振動報知器は、それぞれ感覚別の個別機器として構成されているのが普通であるが、放音と振動を選択的に行う音響・振動併用式報知器は、携帯電話機等の情報通信関連機器の分野だけに留まらず、目覚まし時計等の日用品や聴覚障害者等の福祉関連機器の分野まで広い実用化が期待されている。その実用化開発においては、音響報知器と振動報知器との単なる組み合わせ型ではなく、空気振動の音圧と無音又は静音での固体振動材の振動振幅とが相互に充分得られる条件下において、装置の小型化や低コスト化などを満足するものでなければならぬ。

【0003】このような条件をある程度満足するものとして、図16に示す音響・振動併用式報知器が開発された。図16に示す小型構成の音響・振動併用式報知器は、いわば円筒状ケース2の一方開口側に被せて固定した円板状の板バネ3の上に扁平円柱状のブザー本体（電気音響素子）を載せて固定し、その電磁コイル9が内面側に固定されたリング振動板8を円筒状ケース2の他方開口側に被せて固定した扁平構造となっている。即ち、この報知器は、円形の空圧抜き孔1aを持つ樹脂製下蓋1と円環状の樹脂製ケース2の下端との印刷式合わせ面に周周部分が嵌り込まれた円板状のステンレス製板バネ3と、板バネ3上に固定されたカップ状の純鉄製下ヨーク4と、下ヨーク4の底面に固定された円盤状磁石5と、この磁石5の上に固定された円環状の純鉄製上ヨーク6と、円形の放音孔7aを持つ樹脂製上蓋7と樹脂製ケース2の上端との印刷式合わせ面に周周部分が嵌り込まれた円板状のステンレス製リング振動板8と、このリング振動板8の裏面に固着されており、下ヨーク4の周壁4aの内周面と上ヨーク6の外周面との間隙に位置する電磁コイル（ソレノイド）9とを有している。

【0004】この電磁コイル9は下ヨーク4の周壁4aと上ヨーク6との隙間の磁路（磁路）中に置かれているため、電磁コイル9の1対の引出し線9aに外部から高周波数（2500Hz～3500Hz）の交番電流を流すと、交番電磁力の発生によりその交番周期に同期して電磁コイル9が軸方向に微振幅で振動するため、固有振動数が高いリング振動板8がその固有振動数（数kHz）で共振する。そして、このリング振動板8（ブザー自身）の固有周波数 f_0 と共振室Sの共振周波数 f_1 （ $> f_0$ ）とでヘルムホルツの共振効果により周波数帯域が広がり、音圧がアップする。他方、電磁コイル9の1対の引出し線9aに低周波数（100Hz～200

Hz）の交番電流を流すと、交番電磁力の発生によりその交番周期に同期して電磁コイル9が軸方向に微振幅で振動すると共に、その反作用として下ヨーク4、磁石5、上ヨーク6から成る磁路形成体も微振動するため、固有振動数が低い板バネ3が加振される。このため、板バネ3は低固有振動数の大きな振幅で共振することになる。ケース2全体は感知可能な低振動数の振動で振動する。かかる構造の音響・振動併用式報知器の外観形態は、直径約15mm、高さ約5mmの小径扁平円柱を呈している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の音響・振動併用式報知器にあつては、次のような問題点がある。

【0006】即ち、いわば電気音響素子の取付背板として、下ヨーク4の底面が嵌合する中央孔3aを持つステンレス製の円環状の板バネ3を用い、高弾性支持により振動性を高めたものであるが、何分、板バネ3の直径は14mm程度の小径であるため、板バネ3の中心軸線方向の固有振動数は、恰も小太鼓のように、高振動数となっている。食音に人体に感知できる剛体振動の振動数としては100Hz程度の低振動数が好適であるものの、上記の報知器ではその高すぎる振動数の故、振動に対する慣れ等により、振動自体がなお感知し難い。ここで、振動を感知し易くするには、低振動数化と共に振動エネルギーを高めることであり、大振幅化や被振物の重量化も重要となる。板バネ3の板地部分に向抜き部を増やせば、小径の板バネ3でも振み振動の固有振動数を低くできるが、肉抜き部を無闇に増やすと、下ヨーク4等の被振物を支持する支持強度が落ち、またバネ性も損なわれる。

【0007】そこで、上記問題点に鑑み、本発明の課題は、小型構成でありながら、感知し易い振動数で剛体振動をする音響・振動併用式報知器を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明の第1の手段は、振動式報知器に用いる板バネとしては、中央孔を取り囲む略環状帯板であり、その略環状帯板には複数条の略渦巻き状の板地分離孔が穿たれて成ることを特徴とする。

【0009】このような形状の板バネを用いると、複数条の板地分離孔による肉抜き部分により、小径の板バネでありながら、その振み振動の固有振動数を100Hz程度の低振動数にまで下げることができ、また、複数条の略渦巻き状の板地分離孔が形成されているため、残余の内周側板地部は略渦巻き状の複数の中間板地部を介して外周側板地部に繋がっている。このため、略渦巻き状の複数の中間板地部を介して電気音響素子を分配支持できるから、支持強度を高めることができる。

【0010】更に、内周側板地部が外周側板地部に対して中心軸線方向へ繰り出し易く、ばね性を劣化させずに、撓み量(振幅)の最適化を実現できる。併せて、低振動数で大きな振幅が得られるから、小型構成でありながら、振動を感知し易い振動式報知器を実現できる。

【0011】略渦巻き状の板地分離孔が細長く、周囲角度が大きくなると、ばね定数が低くなり、振幅が大きくなるが、逆に、肉抜き部分が多くなるので、支持強度が低下する。また、略渦巻き状の板地分離孔の条数が多くなると、略螺旋状の帯幅が幅状である場合、板地分離孔が混み過ぎ、板地分離孔の長さ(周囲角度)を大きくできないため、撓み振幅を大きくできない。また、板地分離孔が1条又は2条である場合は、振動方向が中心軸線上からずれ、撓み運動に2次元成分が混ざりアンバランスになり易い。

【0012】そこで、複数条の略渦巻き状の板地分離孔としては3条から成り、三つ巴紋状の配置関係で形成されていることが好ましい。三つ巴紋状では、各板地分離孔の周囲角度は1周回(360°)に満たない。望ましくは、180°~240°を好適とする。周囲角度を大きくすると、固有振動数を低くできる。このように三つ巴紋状の板地分離孔を持つ板バネによれば、支持強度の維持、ばね定数最適化、軸上振動方向の同一化を実現でき、より一層、剛性振動が感知し易くなる。

【0013】更に、略螺旋状帯板のうち第1の板地分離孔の頭部と第2の板地分離孔の尾部との間の板地部分を第3の板地分離孔が分離した内周側板地部において、中央孔の孔縁には切欠部が形成されて成る場合、他に比べて広すぎるその内周側板地部を孔を穿たずに肉抜きしてあるから、支持強度の維持及びばね定数最適化に資する。

【0014】なお、このような形状の板バネは、音響・振動併用型報知器に限らず、振動式報知器に用いる場合も好適である。

【0015】円筒状ケースの一方開口側に被せて固定した上記の板バネの上に電気音響素子を載せて固定し、その電気音響素子の電磁コイルが固定されたリング振動板を上記ケースの他方開口側に被せて固定した音響・振動併用型報知器において、大きな振幅で低振動数で振動する板バネ上の電気音響器では反作用的に電磁コイルとリング振動板との固着に大きなストレスが印加する。このため、本発明では、電磁コイルとリング振動板とがリング振動板に形成された樹脂流通孔を介して電磁コイルに連結した樹脂層で一体形成されて成る。リング振動板と電磁コイルとを接着剤で固着する場合に比べ、接着剤の剥離等がなく、信頼性を高めることができ、また組付けの部品点数を削減できる。

【0016】また、本発明では、ケースとリング振動板との固定は、リング振動板の上に共振室を穿けて被せた蓋板の開閉部分でリング振動板を押さえ、ケースの他方開口側を周囲部分に加締めて固着して成る。共振室を設

けるのは、共振効果でリング振動板の音圧をアップさせるためであるが、ケースの他方開口側を蓋板の周囲部分に加締めることにより蓋板の固定とリング振動板の固定を同時に達成できる。

【0017】接着剤を用いる場合に比し、信頼性が高まる。

【0018】更に、ケースの一方開口側の内周側部とケースに内蔵されたスピーサの一方開口側端面との間には板バネの周囲部分が挟み付けられて成る。板バネの固定は、接着剤を用いずに、ケースとスピーサとの挟み付けで実現できる。

【0019】次に、上記課題を解決するための本発明の第2の手段は、筒状ケースの一方開口側に被せて固定した板バネの上に電気音響素子を載せて固定し、その電気音響素子の電磁コイルが固定されたリング振動板を上記ケースの他方開口側に被せて固定した音響・振動併用型報知器において、上記電気音響素子は、上記板バネの上に固定された第1のヨークと、この第1のヨークの底面に固定された磁石と、この磁石の上に固定された第2のヨークとを有しており、上記第1のヨークの周壁部には略環状の鍾体が外周されて成ることを特徴とする。

【0020】板バネの上には第1のヨーク、磁石及び第2のヨークから成る磁路形成体が搭載されるが、これに加えて、例えばタングステン等の重金属等から成る略環状の鍾体加重されているため、振動慣性力が大きくなり、板バネの撓み量(振幅)も大きくできる。第1のヨークの周壁の内周面と第2のヨークの外周面との隙隙には電磁コイルが位置するようになっているが、第1のヨークの周壁の外周面はケース内面側に陥凹部分であるため、略環状の鍾体を着けても構わない。第1のヨーク自身の周壁を厚くする代わりに、比重の大きな略環状の鍾体を外装した構造の方が板バネの振幅を効率的に大きくできる。振動子の質量が大きく、大きな振幅が得られるから、小型構成でありながら、振動を感知し易い音響・振動併用型報知器を実現できる。

【0021】ここで、板バネの上には第1のヨークが固定されているが、板バネは撓み変形で激しく振動するため、両者の固定を接着剤で行う場合、接着剤剥離等の不具合の虞れがある。そこで、本発明では、第1のヨークと板バネの固定はレーザー溶接で固着されている。ヨークが純鉄で、板バネがステンレス(例えばSUS304)の場合でも、固着信頼性が高い。

【0022】また、第1のヨークの周壁部と略環状の鍾体との固定もレーザー溶接で固着することが好ましい。ヨークが純鉄で、鍾体がタングステンの場合でも、固着信頼性が高い。

【0023】板バネの振幅が大きくなると、板バネが自由に振動するための余裕空間をケースに確保しなければならない。そこで、本発明における上記内周側部としては、単に、板バネを載せるだけのものではなく、少なく

とも2段階径状の鋸部として形成してある。ケースの鋸部が少なくとも2段階径状の鋸部となっており、ケース板厚の2倍以上が余裕空間の厚みとなる。従って、大きな振幅で板バネを振動させる余裕が増す。また、ケース自体の堅牢化に寄与する。

【0024】そしてまた、本発明においては、ケースの一方開口側の端部が切り起こされた基板孔差し込み用脚片を一体的に具備することを特徴とする。印刷配線板等への基板実装において、基板孔差し込み用脚片を基板の取付孔に差し込み、半田リフローで、報知器をしっかりと基板に固定でき、振動を伝達できる。

【0025】更に、本発明においては、ケースの外表面の一部に取り付けられた絶縁樹脂製の端子台と、この端子台に貫通して固定されており、一方端側を基板孔差し込み用脚部とし他方端側を電磁コイルの引出し線の接続部とする中継端子ピンと、を備えて成る。中継端子ピンの一方端を基板のランド孔に差し込み、半田リフローで、報知器をしっかりと基板に固定できると共に、リード線を用いずに、基板との電気的な接続が可能であるため、組付け性の向上に寄与する。

【0026】このような音響・振動併用式報知器は、携帯電話機、ポケッタブル、目覚まし時計、腕時計などの携帯電子機器に用いるに適している。

【0027】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施形態を添付図面に基づいて説明する。

【0028】図1は本発明の一実施形態に係る音響・振動併用式報知器の外観を示す斜視図、図2は同報知器の左半分を縦断した部分切断面図、図3は同報知器の分解斜視図、図4は、同報知器におけるケースと端子台と中継端子ピンとを示す分解斜視図、図5は同報知器における板バネを示す斜視図、図6は同板バネを示す平面図、図7は同報知器における円環状鋸部を示す斜視図、図8は同報知器におけるカップ状下ヨークを示す斜視図、図9は同報知器における円盤状磁石を示す斜視図、図10は同報知器における円環状上ヨークを示す斜視図、図11は同報知器における円環状スペーサを示す斜視図、図12は同報知器における電磁コイルを示す斜視図、図13は同報知器におけるリング振動板を示す斜視図、図14は同報知器における蓋板を示す斜視図である。

【0029】本例の音響・振動併用式報知器10の外観は、図1に示す如く、側面に端子台80を具備する小径扁平円柱状（直径約15mm、高さ約5mm）を呈している。この報知器10の構造も、基本的には図16に示す報知器の構造を踏襲している。概略的には、この報知器10は、鉄製の略円筒状ケース20の下方開口側に被せて固定したステンレス（SUS304）製略円形薄板の板バネ30の上に、略カップ状の純鉄製下ヨーク42、略円盤状磁石43、略円環状の純鉄製上ヨーク44等からなる扁平略円柱状の電気音響素子40を載せて固定し、そ

の電気音響素子40の電磁コイル（ソレノイド）45が内周面に固定されたステンレス（SUS304）製略円形薄板のリング振動板46をケース20の上方開口側に被せて固定した扁平構造であって、その上方開口には樹脂製略円環状の上蓋50を被せてある。

【0030】円筒状ケース20の下方端は、図2に示す如く、板バネ30の空気振動圧を放つための圧室抜き孔20aを備え、プレス成形により2段階径状の内周鋸部21として形成されており、1段目鋸部21aに続く最内側の2段目鋸部21bのうち円周上の相対向位置には基板孔差し込み用脚片22、22が切り起こされている。円筒状ケース20の周壁の一部は、端子台80を取り付けるために、矩形状の切欠き23となっている。また円筒状ケース20の周壁上端側にはリング振動板46の側面部分を受けるための位置決め用の内周段差24が形成されており、上端側は上端内薄部25となっている。

【0031】端子台80は、2本の角柱状の中継端子ピン85、85が軸方向に圧入して取り付けピン取付孔83、83を具備する台本体81と、これを円筒状ケース20の切欠き23に取り付ける係合部86との樹脂一体成形品である。係合部86には切欠き23の両側縁の上部から差し込んで落とし込むための係合溝87、87が形成されている。

【0032】ケース20の1段目鋸部21aとケース20に内蔵された樹脂製の円環状スペーサ60の下端面との間に、板バネ30の周囲部分が挟み付けられている。この円環状スペーサ60の周壁の一部は、端子台80を取り付けるために、図11に示す如く、矩形状の切欠き61となっている。

【0033】ステンレス製の円形（直径14mm、板厚0.10～0.12mm程度）薄板の板バネ30は、図5及び図6に示す如く、下ヨーク42の円形底台42aが嵌合する直径5mm程度の中央孔31を取り囲む帯幅3mm程度の略円環状帯板32であり、その円環状帯板32の板地部分には3条の略渦巻き状の板地分離孔33、34、35が穿たれている。略渦巻き状の板地分離孔33、34、35は中心に対して120°の回転対称関係で相互配置されており、いわば三つ巴状の配置関係で形成されている。そして、第1の板地分離孔33の頭部（基部に相当）33aと第2の板地分離孔34の尾部34bとの間の板地部分を第3の板地分離孔35が内周側板地部36と外周側板地部37に分離しているが、その内周側板地部36のうち中央孔31の孔縁には半月状切欠き36aが形成されている。2条の板地分離孔（33と34、34と35、35と33）で決まった部分は中間板地部38となっている。略渦巻き状の板地分離孔33、34、35のいずれもは略同一の孔形状となっているが、螺旋線と直線とで孔縁が構成されている。第1の板地分離孔33の頭部33aと第2の板地分離孔34の尾部34bとの間

の板地部分を内周側板地部36と外周側板地部37とに分離する第3の板地分離孔35の孔縁は直線部分1となっており、その他の螺旋孔縁と接続する部分は折れ目Xが形成されている。

【0034】板バネ30とその上、下ヨーク42とはレーザー溶接で固着されている。下ヨーク42の側壁42bにはタンクステン製の円環状部材41が外装されて、レーザー溶接で固着されている。また、下ヨーク42の底面42c上には円盤状磁石43が接着等で固着されている。更に、この円盤状磁石43の上には上ヨーク44が接着等で固着されている。

【0035】リング振動板46は円形（直径14mm、板厚0.04~0.05mm程度）薄板で、図13に示す如く、板厚の円環状肉抜き孔46bが離散的に周面するように形成されており、それらの内側部分が実質的な振動領域となっている。また、リング振動板46には円形の通孔46aが形成されている。更に、リング振動板46はケース20の切欠き23に係合する張出片46cを有している。リング振動板46の裏面には、下ヨーク42の側壁42bの内周面と上ヨーク44の外周面との隙間に設置する電磁コイル45が接着等で固着されている。電磁コイル45の2本の引出し線45aはリング振動板46の通孔46aを介して共振室5へ出し、リング振動板46上を半径方向に延ばせ、共振室5の通孔50aを介し、中継端子ピン85の上端部85aに結着してある。なお、引出し線45aが貫通した通孔46aに接着剤等を注入して封止しても良い。

【0036】電磁コイル45とリング振動板46との間の固定方法としては、図15に示す如く、リング振動板46に形成された樹脂流通孔46d、46dを介してインサート成形法で電磁コイル45の周囲を樹脂被覆層48で覆った一体成形品を用いることができる。リング振動板46の裏面側に樹脂流通孔46d、46dに跨がる架橋樹脂部48aを以て電磁コイル45が挟み止めされている。樹脂流通孔46d、46dは引出し線45aを通過透孔として利用することができる。また、インサート成形の際、リング振動板46の表面半径方向に延びる引出し線45aの部分を架橋樹脂部48aの樹脂で延長被覆しても良い。

【0037】樹脂製円盤状の蓋板50は中央に円形の放音孔50bを有しており、リング振動板46と蓋板50との間は共振室5となっている。蓋板50の通孔50aは、ケース20の切欠き23に係合する張出部50c、50cの境目にて開口している。そして、ケース20とリング振動板46との固定は、上蓋50の周囲部分でリング振動板46を内周段差24上に押さへ、上端肉部25を内周側へ加締め固着している。

【0038】本例の音響・振動併用式報知器10は、図2に示す如く、基板孔差し込み用駒片23と中継端子ピン85の下端85bを基板90のランド孔に差し込み、

半田リフローによる半田91で固着する。このため、報知器10をしっかりと基板90に固定でき、剛体振動を確実に伝達できる。報知器10は中継端子ピン85を具備しているため、リード線を用いずに、基板90との電気的な接続が可能となっている。基板実装の容易化に寄与する。

【0039】このような構成の音響・振動併用式報知器10においても、電磁コイル45が下ヨーク42の側壁42bと上ヨーク44との隙間の磁界（磁路）中に位置しているため、基板90上の報知器駆動回路から中継端子ピン85、引出し線45aを介して電磁コイル45へ高周波電流の交番電流を流すと、交番電磁力の発生によりその交番周期に同期して電磁コイル45自身が中心軸線方向に微振動で振動するため、リング振動板46がその固有振動数（2800~3000Hz）で共振する。そして、このリング振動板46の固有周波数 f_0 と共振室5の共振周波数 f_r （ $>f_0$ ）とでヘルムホルツの共振効果により周波数帯域が広がり、音圧がアップする。携帯電話機、ポケットベル等の呼び出し音に利用できる。

【0040】他方、引出し線45aを介して電磁コイル45へ低周波電流の交番電流を流すと、交番電磁力の発生によりその交番周期に同期して電磁コイル45自身が中心軸線方向に微振動で振動するため、反跳として下ヨーク42、磁石43、上ヨーク44から成る磁路形成体側も微振動する。これにより板バネ30が低振動数（110Hz程度）で加振され、ケース20全体は感知可能な振動で振動する。

【0041】ここで、板バネ30の略円環状帯板32には、3条の板地分離孔33、34、35で内径き部分形成されているため、その内周側板地部36の湾曲振動（中心軸線O方向）の固有振動数は約110Hzの低振動数に設定されている。また、板地分離孔33、34、35が略渦巻き状に形成されているため、下ヨーク42が固定される可動部としての内周側板地部36は3条の略渦巻き状の中側板地部分38を介して固定部としての外周側板地部37に繋がっている。このため、3条の略渦巻き状の中側板地部分38を介して3本用り状態で電気音響素子40を分配支持できるから、支持強度を高くできる。更に、板地分離孔33、34、35の底部33b、34b、35b側の外周側連結部Mを基端として略渦巻き状の中側板地部分38自身の傾斜作用が内周側連結部Nに重畳されるため、内周側板地部36は外周側板地部37に対して中心軸線Oへ傾き出し易くなっている。中側板地部分38の曲げ変形ばかりか、傾けられバネ性も活かしているため、ばね定数を大きく落とさずに、好適なゆり量（振動）を得ることができる。従って、低振動数で大きな振動が得られるから、小型構成でありながら、感知しやすい振動を起こす音響・振動併用式報知器10を実現できる。

【0042】3条の略渦巻き状の板地分離孔33、3

4、35は三つ巴紋状の配置関係で形成されている。この三つ巴紋状では、各板地分離孔33、34、35の周囲角度は約半周囲(190°)である。周囲角度が240°以上になると、略円環状帯板32の帯幅が最多3条の板地分離孔33、34、35で分割されるため、4筋の残りの板地部分は幅狭に失し、支持強度が劣化する。2条の略渦巻き条の板地分離孔から三つ巴紋状の配置関係で形成された板バネも考えられるが、振動方向が軌線上からズレ易く、2次元振動を起し易い。4条以上の板地分離孔を用いた板バネも考えられるが、中間板地部分の長さを確保し、振れバネ性を活かそうとすれば、円環状帯板32の帯幅の分割数が4以上となる部分が出てくるため、支持強度が劣化する。従って、三つ巴紋状の板地分離孔を持つ板バネ30によれば、支持強度の維持及びばね定数最適化と軌上振動方向の同一化を実現でき、より一層、易感知性の剛体振動となる。

【0043】外周側連結部Mや内周側連結部Nの領域は、片持ち梁の支持端として連結強度を高めるため、比較的広い面積を確保する必要がある。また、中間板地部38が図5の二点鎖線で示す渦巻き曲線部分で外周側連結部Mや内周側連結部Nに連結していると、その連結部分に耐力以上の応力が作用するため、降伏点を越えて塑性変形や破断を生じ易い。そこで、本例では、このような渦巻き曲線部分を直線部として形成し、振れ難く、連結強度を高めている。

【0044】内周側連結部Nは、他に比べて広すぎるため、内周側板地部36の円周方向の中で多少狭く、また孔縁側に振れ変形が波及し易い。しかし、本例では、孔を形成するのではなく、切欠き36aを中央孔31の孔縁に形成してあるので、支持強度を確保しながら、孔縁側への振れを波及し難くして内周側板地部36の円周に沿った部分の応みを平等化している。

【0045】なお、板地分離孔33、34、35のうち外周側板地部37に臨む外周側部分は幅狭の部分円周孔となっているのに対し、内周側板地部36に臨む内周側部分は幅広の渦巻き孔となっており、板地分離孔33、34、35の環部33a、34a、35aの孔縁部分の応力が低減されている。

【0046】このような振幅の大きな板バネ30を持つ報知器10においては、リング板46上に電磁コイル45が固定されているため、電磁コイル45とリング振動板46との固着部分に大きなストレスが印加する。その固着部が接着剤である場合、繰り返し応力による疲労等で剥離等の不具合が生じ易い。しかし、本例では、図15に示す如く、電磁コイル45とリング振動板46とが樹脂流注孔46dを介して電磁コイル45の周囲を覆った樹脂被覆層48や架橋樹脂部48aで一体成形品となっているため、接着剤で固着する場合に比べ、信頼性を高めることができ、また組付けの部品点数を削減できる。

【0047】また、ケース20とリング振動板46との固定構造は、リング振動板46の上に共鳴室5を空けて被せた蓋板50の周囲部分でリング振動板46をスペーサ60の上端に押さえ、ケース20の上端内周部25を加締めで固着して成る。共鳴室5を設けるのは、共鳴効果で音圧をアップさせるためである。また、ケース20の上端開口部を上蓋50の周囲部分に加締めることにより上蓋50の固定とリング振動板46の固定を同時に達成できる。接着剤を用いる場合に比し、信頼性が高まる。

【0048】更に、ケース20の1段目溝部21aとケース20に内嵌されたスペーサ60の間には板バネ30の周囲部分が挟み付けられて成る。板バネ30の固定は、接着剤を用いずに、ケース20とスペーサ60との挟み付けで実現できる。

【0049】本例の電気音響素子40は、板バネ30の上に固定された下ヨーク42と、その底面42cに固定された磁石43と、この磁石43の上に固定された上ヨーク44とを有しているが、下ヨーク42の周壁部42bにはステンチン等の重金属等から略円環状部材41が外座されている。このため、振動信頼性が高まり、板バネ30の焼み量(歪み)を大きくすることができる。

【0050】ここで、板バネ30は焼み変形で激しく振動するため、下ヨーク42と板バネ30との固定を接着剤で行う場合、接着剤剥離等の不具合の虞れがあるが、本例では、下ヨーク42と板バネ30の固定はレーザー溶接で固着されている。このため、下ヨーク42が純鉄で、板バネ30がステンレスの場合でも、固着信頼性が高く、剥離等の不具合を解消できる。また、下ヨーク42の周壁部42bと部材41との固定もレーザー溶接で固着されている。下ヨーク42が純鉄で、部材41がステンチンの場合でも、固着信頼性が高く、剥離等の不具合を解消できる。

【0051】上述したように、本例の板バネ30の振幅は従前のものに比し大きくなっているため、板バネ30が自由に振動するための余裕空間をケース20に確保しなければならぬ。そこで、内周溝部21は、2段縮径状の溝部として形成されている。ケース20の端部が2段縮径状の溝部となっていると、図2に示す如く、ケース20の2倍以上の余裕空間の厚みとなる。従って、大きな振幅で板バネ30を振動させる余裕が増す。更に、ケース20の傾度を高くできる。

【0052】なお、上記実施例においては、扇形円筒状のケースを用いているが、扇筒状のケースや積円筒状のケースを用いることも可能である。

【0053】本例で説明した板バネ30は、音響・振動伝動式報知器10に限らず、振動式報知器だけに用いることができる。その振動式報知器としては、例えば、電磁コイル45をリング振動板46に固定せず、リング振動板46を排除して、電磁コイル45を蓋板50又はケ

ース20等の固定部に固定した構造で良い。また、リング振動板46を音波発生のためになく、板バネ30と同様に、低固有振動数とすることで、異なる固有振動数で選択的に振動する振動式報知器も構成できる。

【0054】勿論、板バネ30を高固有振動数のリング振動板とすることで、異なる音色で選択的に発音する音響報知器も構成できる。

【0055】そして、このような音響・振動併用式報知器10又は振動式報知器は、直径10mm、厚さ4mm程度の小径薄型化も可能であるため、携帯電話機、ポケットベルは勿論のこと、目覚まし時計等の日用品や腕時計などにも内蔵可能であり、各種の携帯型電子機器に用いるに好適である。振動振幅としては1mm程度が必要とする場合は、板バネ30が搭載する磁路形成体を窪くすること、厚さ3mm程度の薄型化も可能となる。

【0056】

【発明の効果】

(1) 以上説明したように、本発明の第1の手段は、音響・振動併用式報知器に用いる板バネが中央孔を取り囲む略環状帯板であり、その略環状帯板には複数条の略渦巻き状の板地分離孔が穿たれて成ることを特徴とする。従って、次のような効果を奏する。

【0057】即ち、複数条の板地分離孔による内嵌き部分により、固有振動数を低振動数にまで下げることができる。また、残余の内周側板地部は略渦巻き状の板地の中間板地部を介して外周側板地部に繋がっているため、電気音響素子を分配支持できるから、支持強度を高めることができる。更に、ばね性が劣化せずに、耐振動性の最適化を実現できる。従って、低振動数で大きな振幅が得られるから、小型構成でありながら、振動を感知し易い音響・振動併用式報知器を実現できる。

【0058】(2) 複数条の略渦巻き状の板地分離孔としては3条から成り、三つ巴紋状の配関関係で形成されている場合、支持強度の維持及びばね定数最適化と軸上振動方向の齊一化を実現でき、より一層、剛体振動が感知し易くなる。

【0059】(3) 略環状帯板のうち第1の板地分離孔の頭部と第2の板地分離孔の尾部との間の板地部分を第3の板地分離孔が分離した内周側板地部において、中央孔の孔縁には切欠部が形成されて成る場合、他に見比べて広すぎるその内周側板地部を孔を穿たずに内嵌してあるから、支持強度の維持及びばね定数最適化に資する。

【0060】(4) 筒状ケースの一方開口側に被せて固定した上記板バネの上に電気音響素子を載せて固定し、その電気音響素子の電磁コイルが固定されたリング振動板をケースの他方開口側に被せて固定した音響・振動併用式報知器電路において、コイルとリング振動板とがリング振動板に形成された樹脂流通孔を介して電磁コイルに連結した樹脂層で一体成形されて成る場合、接着

剤で固着する場合に比べ、信頼性を高めることができ、また組付けの部品点数を削減できる。

【0061】(5) ケースとリング振動板とが、リング振動板の上に共鳴室を空けて被せた蓋板の周囲部分でリング振動板を押さえ、ケースの他方開口側を周囲部分に加締めて固着して成る場合、共鳴効果で音圧アップを図ることができる。また、蓋板の固定とリング振動板の固定を同時に達成できる。接着剤を用いる場合に比し、信頼性が高まる。

【0062】(6) ケースの一方開口側の内周縁部とケースに内嵌された略環状スパーサの一方開口側端面との間には板バネの周囲部分が挟み付けられて成る場合、板バネの固定は、接着剤を用いずに、ケースとスパーサとの挟み付けで実現できる。

【0063】(7) 本発明の第2の手段においては、板バネの上には第1のヨーク、磁石及び第2のヨークから成る磁路形成体が搭載されているが、これに加えて、第1のヨークの周壁部には略環状の錐体が外嵌されて成る。例えばクランクステン等の重金屬率から成る略環状錐体加重されているため、振動慣性が大きくなり、板バネの揺み量（振幅）を大きくすることができる。小型構成でありながら、振動を感知し易い音響・振動併用式報知器を実現できる。

【0064】(8) ここで、第1のヨークと板バネの固定はレーザー溶接で固着されている場合、例えばヨークが純鉄で、板バネがステンレスのときでも、固着信頼性が高く、剥離等の不具合を解消できる。

【0065】(9) 第1のヨークの周壁部と略環状の錐体との固定もレーザー溶接で固着して成る場合、例えばヨークが純鉄で、錐体がクランクステン等のときでも、固着信頼性が高く、剥離等の不具合を解消できる。

【0066】(10) 上記内周縁部が少なくとも2段縮径状の縁部として形成して成る場合、ケース壁厚の2倍以上が余裕空間の厚みとなる。従って、大きな振幅で板バネを振動させる余裕が増す。また、ケース自体の堅牢化に資する。

【0067】(11) そして、本発明においては、ケースの一方開口側の端部が切り起こされた基板孔差し込み用脚片を一体的に具備することを特徴とする。印刷配線板等の基板実装において、基板孔差し込み用脚片を基板の取付孔に差し込み、半田リフローで、報知器をしっかりと基板に固定でき、振動を確実に伝達できる。基板実装の容易化に資する。

【0068】(12) 更に、本発明においては、ケースの外周面の一部に取り付けられた絶縁樹脂製の端子台と、この端子台に貫通して固定されており、一方端側を基板孔差し込み用脚部とし他方端側を電磁コイルの引出し線の結着部とする中継端子ピンと、を備えて成る。中継端子ピンの一方端を基板のランド孔に差し込み、半田リフローで、報知器をしっかりと基板に固定できると共

に、リード線を用いずに、基板との電気的な接続が可能であるため、基板実装の容易化及び組付性の向上に資する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る音響・振動併用式報知器の外観を示す斜視図である。

【図2】同報知器の左半分を縦断した部分切断面図である。

【図3】同報知器の分解斜視図である。

【図4】同報知器におけるケースと端子台と中継端子ピンとを示す分解斜視図である。

【図5】同報知器における板バネを示す斜視図である。

【図6】同板バネを示す平面図である。

【図7】同報知器における円環状弾体を示す斜視図である。

【図8】同報知器におけるカップ状下ヨークを示す斜視図である。

【図9】同報知器における円盤状磁石を示す斜視図である。

【図10】同報知器における円盤状上ヨークを示す斜視図である。

【図11】同報知器における円環状スペーサを示す斜視図である。

【図12】同報知器における電磁コイルを示す斜視図である。

【図13】同報知器におけるリング振動板を示す斜視図である。

【図14】同報知器における上蓋を示す斜視図である。

【図15】同報知器における電磁コイルとリング振動板との別の固定方法を説明するための部分断面図である。

【図16】従来の音響・振動併用式報知器の一例を示す外観斜視図である。

【符号の説明】

10…音響・振動併用式報知器
20…円筒状ケース
20a…圧縮空気孔
21…内周溝部
21a…1段目溝部
22a…2段目溝部
23…基板孔差し込み用脚片
23a…切欠き
24…内周段差
30…板バネ
31…中央孔
32…円環状弾板

33, 34, 35…略滴垂き状の板地分離孔

33a, 34a, 35a…頭部

33b, 34b, 35b…尾部

36…内周側板地部

36a…半月状切欠き

37…外周側板地部

38…中周板地部

L…直線部分

X…折れ目

M…外周側連結部

N…内周側連結部

40…電気音響素子

41…円環状弾体

42…下ヨーク

42a…円形取台

42b…周壁

42c…底面

43…円盤状磁石

44…上ヨーク

45…電磁コイル（ソレノイド）

45a…引出し線

46…リング振動板

46a…差孔

46b…円環状肉抜き孔

46c…突出片

46d…側面通過孔

48…樹脂板保護層

48a…突設樹脂部

S…共振室

50…蓋板

50a…差し孔

50b…放音孔

60…円環状スペーサ

61…切欠き

80…端子台

81…台本体

82…ピン取付孔

83…中継端子ピン

85a…上端部

85b…下端部

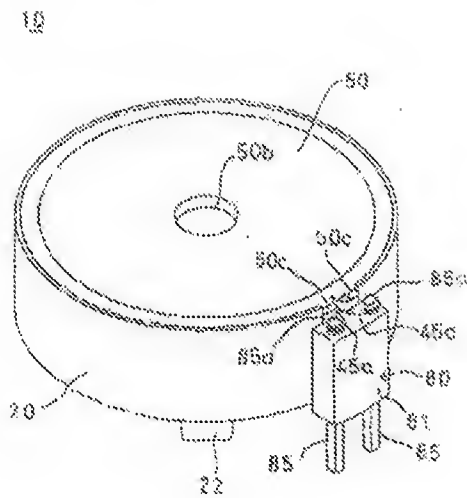
86…係合部

87…係合溝

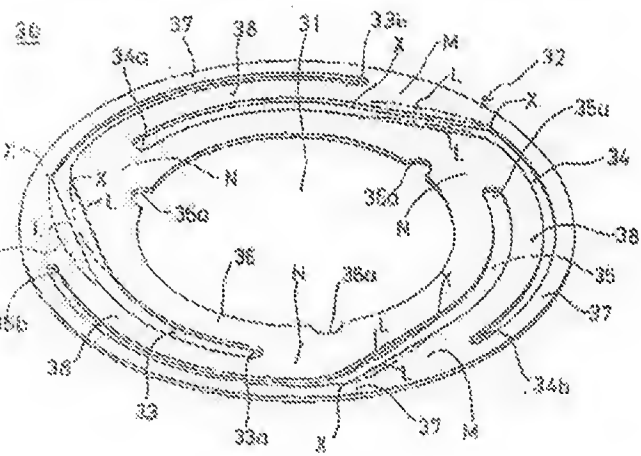
90…基板

91…半田。

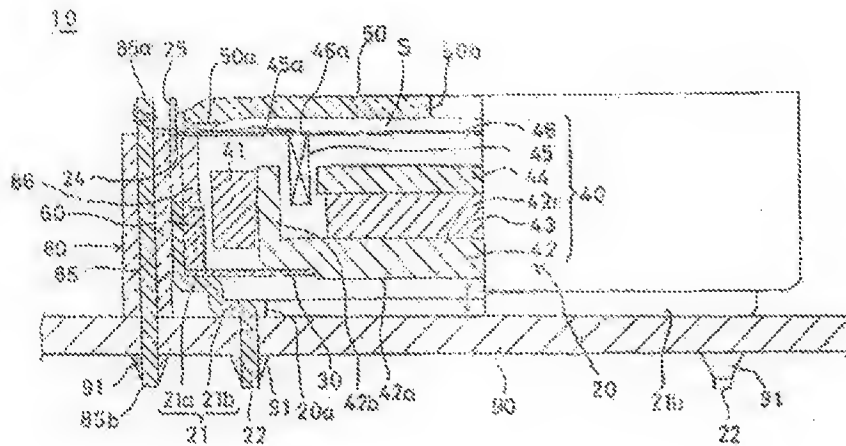
【図1】



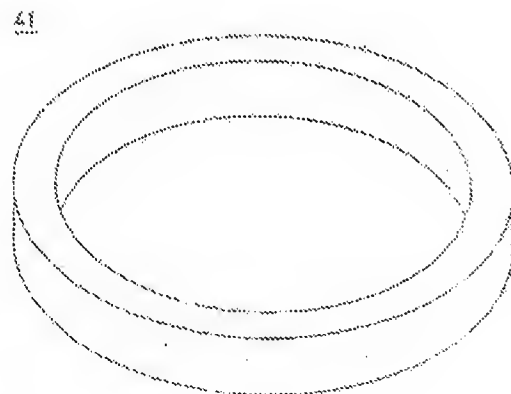
【図5】



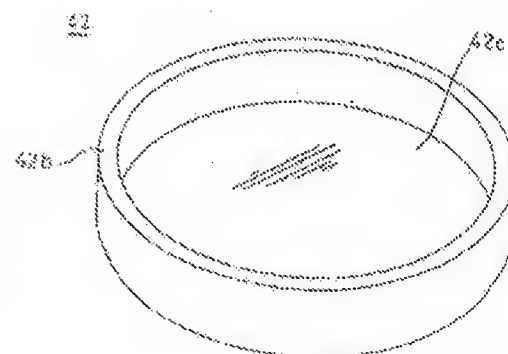
【図2】



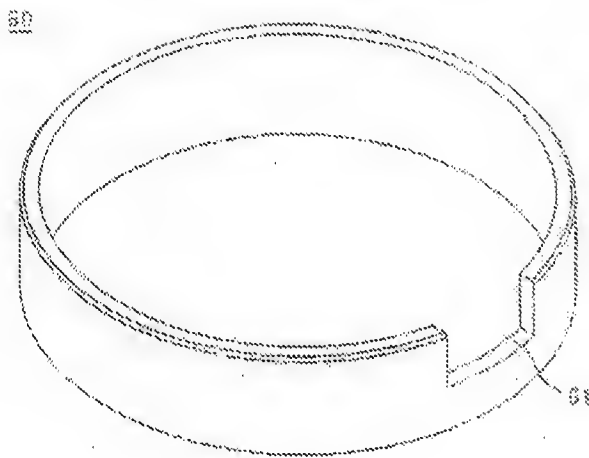
【図7】



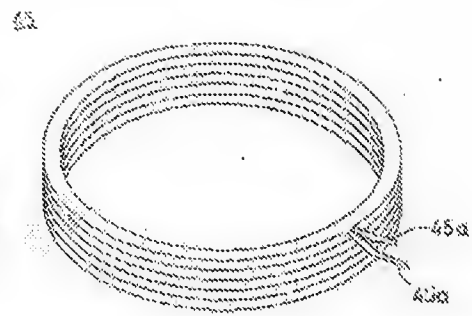
【図8】



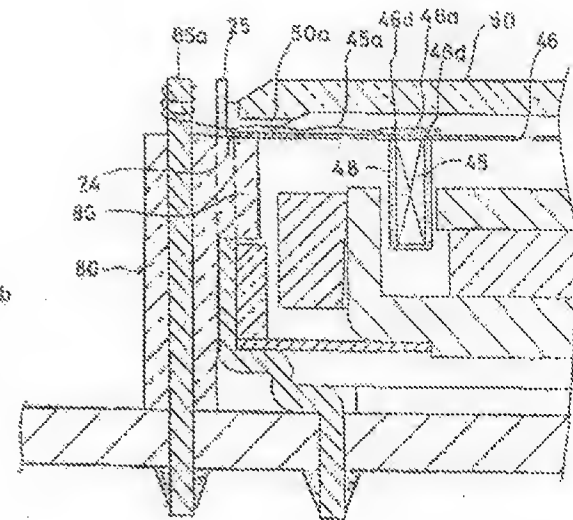
【図11】



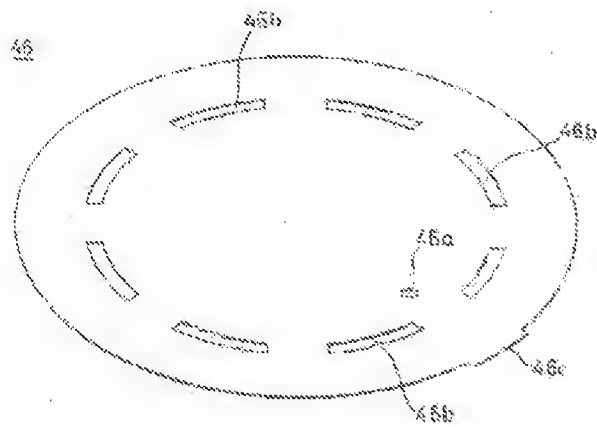
【図12】



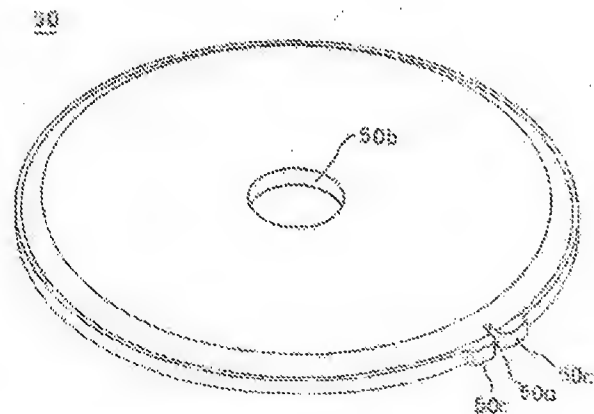
【図15】



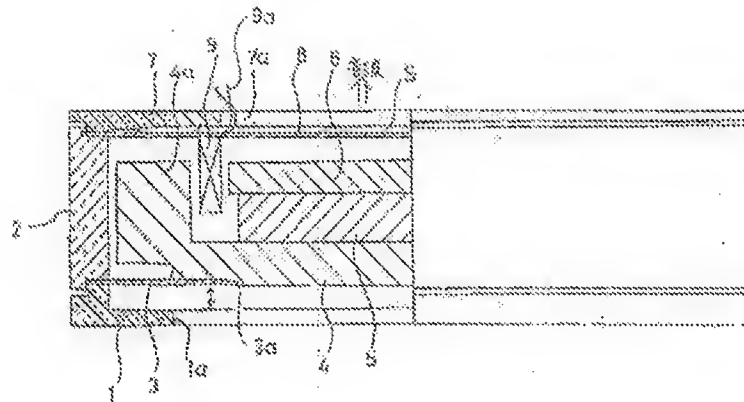
【図13】



【図14】



【図16】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶

識別記号

FI

G10K 9/12

G10K 9/12

E

H04H 13/02

H04H 13/02

// H04M 1/00

H04M 1/00

K

